

Obra:

PARQUE DE BATERÍAS BESS SON CANALS 2

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PALMA
(ISLAS BALEARES)

Documento:

PROYECTO DE AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA PREVIA

Peticionario:



Autor:



Octubre de 2025

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1	MEMORIA
DOCUMENTO Nº 2	CÁLCULOS
DOCUMENTO Nº 3	PRESUPUESTO
DOCUMENTO Nº 4	PLANOS
DOCUMENTO Nº 5	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
DOCUMENTO Nº 6	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DOCUMENTO Nº 7	GESTIÓN DE RESIDUOS
DOCUMENTO Nº 8	RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS (RBDA)



Metlen
Energy & Metals

PARQUE DE BATERÍAS BESS
SON CANALS 2

OCTUBRE
2025

DOCUMENTO 1

MEMORIA

ÍNDICE DOCUMENTO 1

1. ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN.....	3
2. OBJETO Y SITUACIÓN ADMINISTRATIVA.....	3
3. PROMOTOR Y TITULAR DE LA INSTALACIÓN	4
4. NORMATIVA APLICABLE.....	4
4.1 EQUIPAMIENTO Y MONTAJE.....	4
4.2 OBRA CIVIL	6
4.2.1 ESTRUCTURAS	6
4.2.2 INSTALACIONES	6
4.2.3 PROTECCIÓN	7
4.2.4 VARIOS	8
5. EMPLAZAMIENTO	9
6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	10
6.1 CONDICIONES AMBIENTALES	10
6.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS.....	10
6.2.1 CONTENEDOR DE BATERÍAS	12
6.2.2 CUADRO DE C.C.	13
6.2.3 CONVERTIDOR C.C./C.A.....	14
6.2.4 CONTENEDOR DE TRANSFORMACIÓN	15
6.2.5 TRANSFORMADOR AUXILIAR	17
6.2.6 CONTROLADOR	18
6.3 CONTROL Y COMUNICACIONES.....	19
6.4 SISTEMA CONTRAINCENDIOS	19
6.5 OBRA CIVIL	20

6.5.1 DESCRIPCIÓN	20
6.5.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	20
6.5.3 ACCESOS Y VIALES.....	21
6.5.4 CIMENTACIONES	21
6.5.5 RED DE TIERRAS	21
6.5.6 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.....	22
6.5.7 CIERRE DEL PARQUE.....	22
6.5.8 ACABADO	22
7. LÍNEA DE CONEXIÓN	23
8. PLAZO DE EJECUCIÓN Y CRONOGRAMA	33
9. CONCLUSIÓN.....	34

1. ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN

La sociedad METKA EGN SOLAR 23 S.L. planifica la construcción de un Parque de Baterías BESS (Battery Energy Storage System) denominado Son Canals 2, el cual estará conectado a la subestación de Molines, propiedad de ENDESA, mediante una línea subterránea de 15 kV.

Este parque permitirá almacenar energía eléctrica para posteriormente devolverla a la red eléctrica. De esta manera se puede adaptar la oferta de electricidad a la demanda, permitiendo su almacenaje en los picos de producción para verterla a la red cuando sea necesario.

El alcance de este Proyecto es la descripción de las instalaciones que son necesarias para la construcción del citado Parque, así como la definición de la conexión con la subestación de ENDESA.

2. OBJETO Y SITUACIÓN ADMINISTRATIVA

De conformidad con lo establecido en la referida Ley 24/2013, de 26 de diciembre del Sector Eléctrico y en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, constituye el objeto del presente proyecto, a efectos administrativos, la aportación de los datos precisos para la obtención de las correspondientes resoluciones relativas a:

- Autorización Administrativa Previa

Asimismo, en el orden técnico, su objeto es informar de las características de la instalación proyectada, así como mostrar su adaptación a lo establecido en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación, aprobado por Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo, Instrucciones Técnicas Complementarias y demás normativa aplicable.

3. PROMOTOR Y TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El promotor de la actuación es la sociedad Metka EGN Solar 23 S.L.

C.I.F. B71396469

Domicilio: Calle Dinamarca nº2, bajo 2B, 10005 - CÁCERES

4. NORMATIVA APLICABLE

Se aplicarán por el orden en que se relacionan, cuando no existan contradicciones legales, las siguientes normas:

- Normativa Europea EN.
- Normativa CENELEC.
- Normativa CEI.
- Normativa UNE.
- Otras normas y recomendaciones (IEEE, MF, ACI, CIGRE, ANSI, AISC, etc).

4.1 EQUIPAMIENTO Y MONTAJE

El presente Proyecto ha sido redactado basándose en los anteriores Reglamentos y Normas, y más concretamente, en los siguientes, que serán de obligado cumplimiento:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. R.D. 337/2014 de 9 de mayo.

En especial las ITC del "Reglamento sobre Centrales eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación":

- ITC-RAT-09: "PROTECCIONES".
- ITC-RAT-12: "AISLAMIENTO".
- ITC-RAT-13: "INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA".
- ITC-RAT-15: "INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE EXTERIOR".

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. "REBT". DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología B.O.E.: 18-SEPT-2002, e Instrucciones Técnicas Complementarias y sus modificaciones posteriores.
- Recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-T) que le afecten.
- Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 614/01 de 8 de junio sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 1215/97 de 18 de Julio sobre EQUIPOS DE TRABAJO.
- R.D. 486/97 de 14 de abril sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/97 de 14 de abril sobre Manipulación manual de cargas.
- R.D. 773/97 de 30 de mayo sobre Utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Ley 32/2006 de 18 de octubre Reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en Instalaciones Eléctricas, de la Comisión Técnica Permanente de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo. B.O.E. 139, de 12 de junio de 2017.
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los Establecimientos Industriales. REAL DECRETO 2267/2004, de 3-DIC, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, B.O.E.: 17-DIC-04, y sus correcciones posteriores.
- Código Técnico de la Edificación (CTE) R.D. 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de la Vivienda. B.O.E.: 28 de marzo de 2006.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) tanto en cuanto a la ejecución de los trabajos, como en lo relativo a mediciones.
- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.

En el caso de discrepancias entre las diversas normas se seguirá siempre el criterio más restrictivo.

4.2 OBRA CIVIL

4.2.1 ESTRUCTURAS

- Acciones en la edificación

Documento Básico de Seguridad Estructural SE-AE “Acciones en la Edificación” del Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006 de 17-marzo, del Ministerio de la Vivienda.

Norma de construcción sismo resistente: parte general y edificación (NCSR-02). REAL DECRETO 997/2002, de 27-septiembre, del Ministerio de Fomento B.O.E.: 11-OCT-02.

- Acero

Documento Básico de Seguridad Estructural SE-A “Acero” del Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006 de 17-marzo, del Ministerio de la Vivienda.

- Fábrica de ladrillo

Documento Básico de Seguridad Estructural SE-F “Fábrica” del Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006 de 17-marzo, del Ministerio de la Vivienda.

- Hormigón

Instrucción de Hormigón Estructural "EHE-08". REAL DECRETO 1247/2008 de 18 de julio, del Ministerio de Fomento B.O.E.: 22-AGO-08.

- Forjados

Real Decreto 1247/2008 de 5 de julio, por el que se aprueba la " Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)".

4.2.2 INSTALACIONES

- Calefacción, Climatización y Agua caliente sanitaria

Documento Básico de Salubridad HS “Salubridad” del Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE) y se crea la Comisión Asesora para Instalaciones Térmicas de los Edificios. Real Decreto 1027/2007.

Real Decreto 140/03 de 7 de febrero sobre Criterios Sanitarios de la Calidad del Agua de consumo humano. B.O.E.: 21 de febrero de 2003.

- Electricidad

Reglamento electrotécnico para baja tensión “REBT” e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT01 a BT51.

REAL DECRETO 842/2002, de 2-AGOSTO, del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.: 18-SEPT-2002.

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales de cables protectores de material plástico. RESOLUCIÓN de 18-ENE-88, de la Dirección General de Innovación Industrial. B.O.E.: 19-FEB-88.

- Instalaciones de Protección Contra Incendios

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo. B.O.E. 139, de 12 de junio de 2017.

Reglamento de Seguridad contra incendios en los Establecimientos Industriales. REAL DECRETO 2267/2004, de 3-DIC, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, B.O.E.: 17-DIC-04, y sus correcciones posteriores.

Documento Básico SI “Seguridad en caso de Incendio” del Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

4.2.3 PROTECCIÓN

- Aislamiento Acústico

Documento Básico HR “Protección frente al ruido” del Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 1371/2007 de 19-octubre, del Ministerio de la Vivienda.

- Aislamiento Térmico

Documento Básico HE “Ahorro de energía” del Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006 de 17-marzo, del Ministerio de la Vivienda.

- Protección Contra Incendios

Documento Básico SI “Seguridad en caso de incendio” del Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006 de 17-marzo, del Ministerio de la Vivienda.

4.2.4 VARIOS


- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.
- Normas Urbanísticas. Texto refundido. Marzo 2006. Modificación del Plan General de Ordenación de Palma. Acuerdo del Consell de Mallorca de día 04-09-2006. Publicación en el BOIB nº 170 de día 30-11-2006.

En el caso de discrepancias entre las diversas normas se seguirá siempre el criterio más restrictivo.

5. EMPLAZAMIENTO

El Parque de Baterías BESS Son Canals 2 estará situado en la parcela 22 del polígono 49 en Son Canals, con referencia catastral 07040A049000220000RO, del término municipal de Palma (Islas Baleares), CP 07199.

En la siguiente imagen se muestra la ficha catastral de la parcela:



GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 07040A049000220000RO

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
Polígono 49 Parcela 22
SON CANALS. PALMA [ILLES BALEARS]


Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida:
Año construcción:

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	C- LABOR -TIERRA ARABLE	10	17.388

PARCELA

Superficie gráfica: 17.388 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Escala: 1/2000
Jueves , 25 de Septiembre de 2025

La situación de la instalación queda reflejada en los planos que forman parte de este Proyecto.

6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

6.1 CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales del emplazamiento son las siguientes:

Altura media sobre el nivel del mar	5 m
Temperaturas extremas	+35° C/ 0° C
Contaminación ambiental.....	Baja
Humedad.....	Media

Para el cálculo de la sobrecarga del viento, se ha considerado viento horizontal con velocidad de 140 km/h.

Respecto a las acciones sísmicas, la norma NCSR-02 contempla la necesidad de su aplicación en construcciones de especial importancia, como ésta, cuando la aceleración sísmica básica sea superior o igual a 0,04g, siendo la zona de implantación de la subestación de 0,04g; por lo tanto se tendrán en cuenta estas acciones sísmicas.

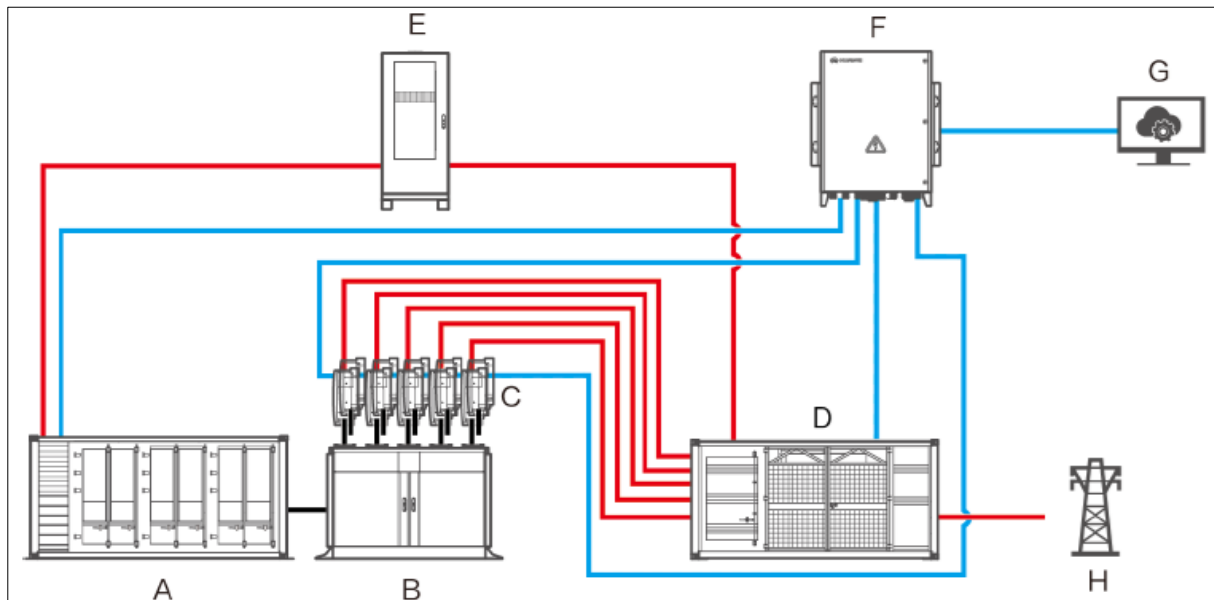
6.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS

El sistema de baterías estará formado por:

- 10 contenedores para alojar las baterías (ESS – Energy Storage System) con capacidad de energía aproximada de 2 MWh. En total 20 MWh. Están agrupados en dos conjuntos de 5 contenedores.
- 10 armarios de intemperie de c.c. (DC BOX) que contendrán los cuadros de distribución de c.c. (DC panel) para la conexión de las baterías y 5 convertidores cada armario de 200 kW para transformar la c.c. en c.a. (PCS – Power Conversion System). En total 10 MW.
- 2 transformadores (DTS) 210 kVA - 0,8/0,4 kV para alimentar equipos auxiliares del sistema de baterías.

- 1 contenedor (STS – Smart Transformer Station) que alojará dos cuadros de distribución de c.a. para la conexión de los convertidores, un transformador de potencia de 11000 kVA - 15/0,8/0,8 kV y las celdas de 15 kV.
- 1 controlador (SACU – Smart Array Controlling Unit)

En la siguiente imagen se muestra el esquema general de la instalación:



- Cable de potencia c.c.
- Cable de potencia c.a.
- Cable ethernet de comunicaciones

A: Contenedores de baterías (ESS)

B: Panel de c.c. (DC panel)

C: Convertidores c.c./c.a. (PCS)

D: Contenedor con el cuadro de c.a., transformador BT/MT y celdas de MT (STS)

E: Transformador equipos auxiliares (DTS)

F: Controlador (SACU)

G: Sistema de gestión y monitorización

H: Conexión a la red eléctrica

A continuación, se describen los elementos que componen el sistema de baterías.

6.2.1 CONTENEDOR DE BATERÍAS

Está formado por un contenedor compacto metálico que incluye los racks de baterías, el controlador y los sistemas de aire acondicionado y de extinción de incendios.

Las celdas de las baterías utilizan la tecnología LiFePO₄. Estas celdas se pueden conectar en serie o paralelo para formar un módulo de baterías, el cual está empaquetado en una carcasa metálica.

Cada módulo lleva su unidad de control, sistema de enfriamiento y de protección de incendios. Los módulos se agrupan en racks o estructuras con dichos módulos en serie, añadiendo circuitos de monitorización de baterías, sistemas de comunicación y de control de temperatura. También incluyen un controlador que vigila las potencias y tensiones del rack. Si hay un fallo en un módulo, puede ser aislado para su reparación o sustitución, permaneciendo en funcionamiento el resto de módulos del rack.

Sus principales características son:

ESS: Contenedor de baterías	
Tensión nominal	1200 Vcc
Tensión máxima	1500 Vcc
Capacidad de energía nominal	2064 kWh
Potencia nominal (0,5C)	344 kW * 3
Potencia nominal (1C)	344 kW * 6
Material de las celdas	LFP
Rango de temperaturas de operación	-30°C/55°C
Rango de temperaturas de almacenamiento	-40°C/60°C
Rango de humedad de operación	0-100%
Altitud máxima de operación	4000 m
Refrigeración	Aire acondicionado
Extinción de incendios	FM-200
Interface de comunicaciones	Ethernet/SFP

Protocolo de comunicaciones	Modbus TCP
Protección	IP55
Peso	<30 t
Dimensiones contenedor	6058x2896x2438 mm



ESS

6.2.2 CUADRO DE C.C.

Es un cuadro de distribución de c.c. con nueve entradas y cinco salidas.

Los convertidores c.c./c.a. se instalan en su parte superior para ahorrar espacio.

Este cuadro tiene una refrigeración natural por aire, no requiriendo un enfriamiento forzado durante su funcionamiento.

Sus principales características son:

DC panel: Cuadro distribución c.c.	
Número entradas máximo	9
Número salidas máximo	5
Tensión nominal de entrada	1200 Vcc
Tensión máxima de entrada	1500 Vcc
Intensidad máxima lado baterías	321 A

Intensidad máxima lado PCS	193 A
Rango de temperaturas de operación	-30°C/60°C
Rango de temperaturas de almacenamiento	-40°C/70°C
Rango de humedad de operación	0-100%
Altitud máxima de operación	4000 m
Protección	IP55
Peso	<750 kg
Dimensiones	2040x1415x975 mm



DC panel

6.2.3 CONVERTIDOR C.C./C.A.

Es un convertidor, o también llamado inversor, bidireccional c.c./c.a. con funcionamiento por cuadrantes tanto de potencia activa como de reactiva.

Lleva incorporado un ventilador para su refrigeración, que se ajusta en función de la temperatura ambiente y la carga que circula por el convertidor.

Puede funcionar con sobrecargas de larga duración de hasta el 110 % y de corta duración del 120 %.

Lleva incorporados descargadores de protección en c.c. y c.a.

Sus principales características son:

PCS: Convertidor c.c./c.a.	
Potencia c.a. a 40 °C	200 kW
Tensión nominal de entrada	de 1180 a 1500 Vcc
Tensión nominal de salida	800 Vca
Eficiencia	max 99% europea 98,8 %
Rango de temperaturas de operación	-25°C/60°C
Rango de humedad de operación	0-100%
Altitud máxima de operación	4000 m
Protección	IP66
Peso	<95 kg
Dimensiones	875x820x365 mm



PCS



DCBOX (DC panel + 5 PCS)

6.2.4 CONTENEDOR DE TRANSFORMACIÓN

Está formado por un contenedor compacto metálico que incluye el transformador BT/MT, las celdas de 15 kV (MT) y los cuadros de distribución de c.a.

El transformador tiene doble devanado en BT para conectar los dos grupos de baterías en los que se divide el sistema.

Incluye una celda de conexión con el transformador y otra celda de salida de línea. Estas celdas son compactas con aislamiento en SF6.

Sus principales características son:

STS: Contenedor de transformación y salida	
Número entradas	50
Número salidas	2
Número de celdas de MT	2
Tensión nominal de entrada transformación	Doble secundario de 800 V
Tensión nominal de salida transformación	15 kV
Potencia nominal transformación	11000 kVA
Grupo de conexión transformación	Dy11y11
Refrigeración transformación	ONAN
Tipo	Sumergido en aceite
Frecuencia	50 Hz
Impedancia transformación	8 %
Rango de temperaturas de operación	-25°C/60°C
Rango de humedad de operación	0-95%
Altitud máxima de operación	2000 m
Protección	IP54
Peso	<22 t
Dimensiones	6058x2896x2438 mm



STS

6.2.5 TRANSFORMADOR AUXILIAR

Transformador para alimentar los servicios auxiliares del sistema de baterías: aires acondicionados, sistemas de extinción de incendios, sistemas de monitorización, etc.

Sus principales características son:

DTS: Transformador auxiliar	
Tensión nominal de entrada	800 V
Tensión nominal de salida	400 V
Potencia nominal	210 kVA
Grupo de conexión	Dy11
Tipo	Seco
Refrigeración	ONAN
Frecuencia	50 Hz
Impedancia	4 %
Rango de temperaturas de operación	-30°C/55°C
Rango de temperaturas de almacenamiento	-40°C/70°C
Rango de humedad de operación	4-95%
Altitud máxima de operación	4000 m
Protección	IP55
Peso	<1,5 t

Dimensiones

900x2100x1200 mm



DTS

6.2.6 CONTROLADOR

Equipo que monitorea y controla el sistema de baterías. En él convergen todos los puertos, protocolos de conversión, almacenamiento de datos y realiza la monitorización de todos los equipos del sistema.

Sus principales características son:

SACU: Controlador	
Modo de comunicaciones	SFP/ETH/RS485/MBUS
Número de rutas MBUS	1
Alimentación MBUS (c.a.)	de 380 a 800 V, trifásica
Potencia de alimentación trifásica	Máximo 5 W
Tensión de operación monofásica del cuadro	Alimentación c.a.: 100-240 V
Potencia de alimentación monofásica	110 W
Frecuencia	50/60 Hz
Instalación	Interior o intemperie
Rango de temperaturas de operación	-40°C/60°C
Rango de temperaturas de almacenamiento	-40°C/70°C
Rango de humedad de operación	4-100%
Altitud máxima de operación	4000 m

Protección	IP65/tipo 4X
Peso	29 kg
Dimensiones	770x640x315 mm



SACU

6.3 CONTROL Y COMUNICACIONES

El control y gestión del Parque de Baterías se realizará mediante un sistema de control SCADA de baterías.

Las comunicaciones entre el parque de baterías y la subestación Molines de conexión, se realizarán con fibra óptica monomodo, que deberá ser apta para instalación enterrada de intemperie, con cubierta no metálica antirroedores y con capacidad de operación remota.

Se instalará un cable de fibra óptica acompañando a la línea de media tensión. Este cable estará constituido al menos por 3 pares de fibras: un par para comunicación normal con telemando, un par para operaciones especiales (carga y descarga de software) y un par de reserva. Tendrá conectores ST compatibles con los transmisores y receptores en sus extremos.

6.4 SISTEMA CONTRAINCENDIOS

Los contenedores que albergan las baterías (ESS) llevan integrado un sistema de extinción de incendios. Este sistema consiste en un cilindro con gas como agente extintor, tuberías, rociadores, cuatro detectores en cada contenedor (dos de humo y dos de temperatura), controladores de incendios, botón de inicio/apagado de emergencia, alarma audible y visual e indicador de liberación de gas.

Cuando un detector de humo o temperatura detecta una señal de incendio, envía la señal de alarma al panel de control de incendios. Después de recibir la señal, el panel de control de incendios genera una alarma de incendio y activa la campana de alarma para recordarle al personal que debe evacuar. Si dos o más detectores detectan señales de incendio y las transmiten al controlador, el controlador genera una señal de alarma secundaria, activa la alarma audible y visual, y activa el temporizador de retardo del rociado del gas. Generalmente, la duración del tiempo es menor o igual a 30 s. El tiempo se puede configurar. Cuando se inicia el temporizador de retardo, se apaga el circuito principal de corriente continua de alimentación de las baterías, se desconecta el contactor y se apaga el aire acondicionado y el ventilador. Una vez que expire el retardo, se activa la válvula del cilindro para rociar el agente extintor y se enciende el indicador de liberación de gas.

6.5 OBRA CIVIL

6.5.1 DESCRIPCIÓN

El Parque de Baterías se aloja en un recinto vallado en el que habrá que desarrollar diversas obras civiles, para que pueda cumplir las funciones previstas, entre las que destacan las siguientes:

- Explanación y nivelación del terreno.
- Ejecución y/o acondicionamiento de accesos.
- Excavación y hormigonado de cimentaciones para los equipos.
- Realización de las zanjas para la red de tierras.
- Realización de las zanjas para el paso de cableado.
- Realización del vallado perimetral.
- Extendido de capa de gravilla de remate.

6.5.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

La parcela donde se va a instalar el Parque de Baterías es prácticamente horizontal, por lo que no es necesario hacer un movimiento de tierras considerable.

Simplemente se realizará un desbroce y saneamiento de terreno, eliminando la capa de tierra vegetal existente.

6.5.3 ACCESOS Y VIALES

La parcela de implantación se encuentra en una zona urbanizada. Es una parcela compartida con el Parque anexo de Son Canals. Se realizará el acceso a la instalación desde la calle Son Pendola.

6.5.4 CIMENTACIONES

Para la fijación de los equipos de la instalación se realizarán losas de hormigón armado que sirvan de apoyo de los contenedores y cuadros del sistema.

6.5.5 RED DE TIERRAS

El parque de baterías irá provisto de una malla de tierra principal enterrada.

La malla de tierra se ha diseñado de modo que cubra suficientemente dos finalidades principales, la seguridad del personal que se relacione con la instalación y la provisión de una buena unión eléctrica con la tierra, que garantice un correcto funcionamiento de las protecciones.

Esta red de tierras consistirá en un mallado formado por cable de cobre de 70 mm² enterrado a una profundidad de 0,6 m formando retículas lo más uniformes posible a lo largo de toda la superficie de la instalación.

A esta malla de tierra como específica ITC-RAT 13 se conectarán las tierras de protección (partes metálicas de la instalación que no están en tensión normalmente) y las de servicio, como el neutro de los transformadores. Las conexiones enterradas se realizarán por medio de soldaduras exotérmicas de alto punto de fusión; las derivaciones a las partes metálicas de la instalación se fijarán por medio de piezas metálicas atornilladas.

La malla del parque se conectará a la del parque anexo de Son Canals.

6.5.6 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

Para el tendido de cables entre los equipos del sistema de baterías se realizarán zanjas con tubos de PE enterrados y arquetas de registro.

6.5.7 CIERRE DEL PARQUE

Todo el recinto del Parque de Baterías estará protegido por un cierre mixto muro de hormigón y malla metálica para evitar el acceso a la misma de personas ajenas al servicio. La altura máxima de la parte maciza será de 1,20 m, completando hasta una altura de 2,40 m con cerramiento diáfano de malla metálica. Este diseño se realiza conforme a las Normas Urbanísticas del Ayuntamiento de Palma.

La altura del cierre de 2,40 m está de acuerdo a lo especificado en el apartado 3.1, de la ITC-RAT 15, del Reglamento de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Se dispondrá una puerta de acceso de doble hoja, de apertura manual, de malla metálica.

6.5.8 ACABADO

La superficie del parque estará recubierta de una capa de grava a la que se tratará con herbicidas para evitar el crecimiento de hierbas, que supongan al secarse, riesgo de incendio.

Esta capa de grava también sirve para mejorar los niveles admisibles de las tensiones de paso y contacto en la instalación.

7. LÍNEA DE CONEXIÓN

7.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Para conectar el parque de baterías con la subestación de Molines de ENDESA se ejecutará una línea mixta aéreo-subterránea de 15 kV. Tendrá una longitud aproximada de 11 km y estará formada por una terna de cables unipolares de cobre de 400 mm² de sección, con aislamiento XLPE 15/25 kV para el tramo subterráneo y un circuito simplex formado por cables desnudos ACSR LA-180 para el tramo aéreo.

Las principales características de estos conductores son:

Cable aislado

Aislamiento	15/25 kV XLPE
Normas	UNE 21123, CEI 60502
Conductor	Cobre
Secciones nominales	400 mm ²
Frecuencia	50 Hz
Tensión más elevada (kV eficaces)	24
Temperatura nominal del conductor en servicio normal	90°C
Temperatura nominal del conductor en condiciones de sobrecarga	130°C
Temperatura nominal máxima del conductor en condiciones de cortocircuito	250°C

Cable desnudo

Denominación según UNE-50182	147-AL1/34-ST1A
Denominación comercial	LA 180
Sección total	147.3 mm ²
Número de hilos de aluminio	30
Número de hilos de acero	7
Diámetro total	17.5 mm
Peso	0.676 kg/m
Carga de rotura	6390 kgF
Módulo de elasticidad	8000 kg/mm ²
Resistencia en CC	0.1962 Ω/km

7.2 PARTICULARIDADES DE LA LÍNEA PROYECTADA

La línea proyectada se ubicará en la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares, en la isla de Mallorca, más concretamente en la ciudad de Palma de Mallorca.

Como características fundamentales de la línea, indicar que se trata de una línea mixta aéreo-subterránea en 15 kV, que partirá del parque de baterías BESS Son Canals 2 en subterráneo en un tramo de unos 50 m hasta el apoyo de conversión aéreo-subterráneo. Aquí partirá un tramo aéreo compuesto por unos 80 apoyos rodeando el aeropuerto de Palma de Mallorca recorriendo unos 9.6 km hasta llegar al apoyo de conversión aéreo-subterráneo (PAS) para cruzar la autovía Ma-20 y el Torrent de na Bárbara hasta llegar a la SET Son Canals tras recorrer unos 1.4 km.

7.3 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

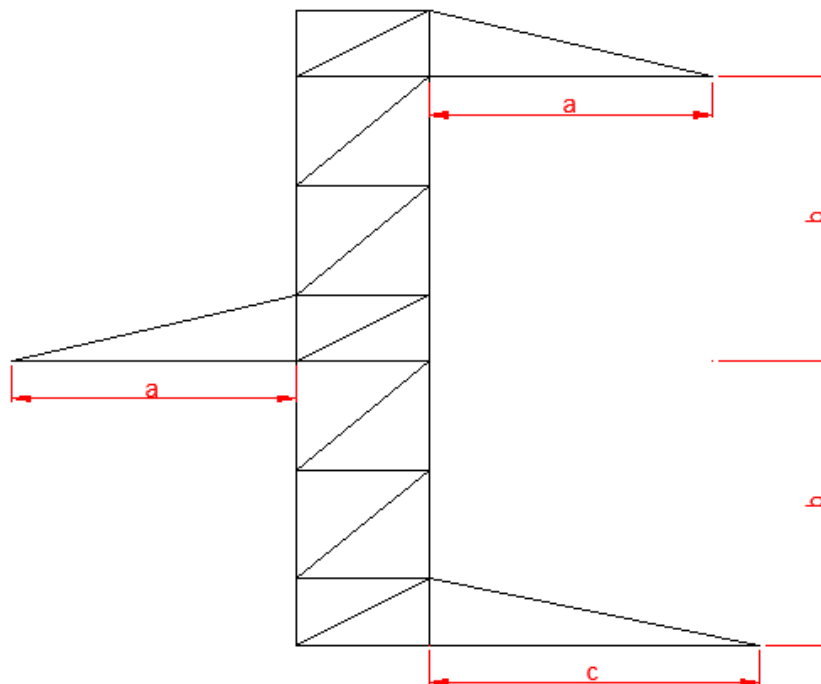
En la siguiente tabla se indican los vértices de la traza (puntos singulares donde se modifica la dirección de la línea) de la línea objeto de este proyecto:

Vértice	Coordenadas		Longitud cantón siguiente (m)
	X (m)	Y (m)	
1	479750.78	4377933.67	230
2	479716.20	4378160.70	199
3	479876.58	4378278.67	638
4	480226.60	4378812.00	77
5	480303.14	4378819.79	214
6	480470.35	4378953.37	134
7	480460.60	4379086.53	138
8	480402.10	4379211.74	693
9	479852.21	4379633.43	600
10	479257.46	4379551.04	498
11	478774.65	4379674.52	134
12	478669.35	4379757.20	364
13	478305.87	4379747.06	331
14	478053.15	4379960.18	158
15	477894.81	4379965.80	715
16	477305.92	4379560.64	802

17	476537.15	4379333.67	1009
18	475528.78	4379364.19	406
19	475205.74	4379118.87	448
20	474762.01	4379058.69	181
21	474671.56	4378901.58	131
22	474542.08	4378879.74	419
23	474153.65	4379035.74	395
24	473761.49	4379086.52	68
25	473694.24	4379096.59	184
26	473553.74	4379214.64	278
27	473325.15	4379373.06	168
28	473165.18	4379425.30	-
		TOTAL	9610

7.4 APOYOS

Los apoyos utilizados serán de estructuras metálicas de celosía, galvanizadas en caliente, del fabricante Imedexsa (o similar). En este caso serán apoyos de la serie milano con cimentación monobloque con configuración de cabeza SM1, sin cúpula, según la imagen siguiente:



En la siguiente tabla se recoge el listado de apoyos:

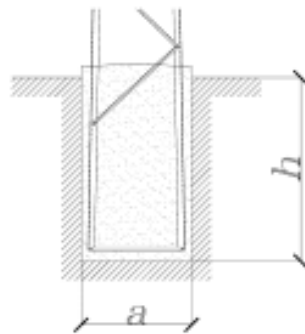
Nº apoyo	Denominación	Coordenadas		Altura útil (m)	Altura total (m)	Armado		
		X (m)	Y (m)			b (m)	a (m)	c (m)
1	MI-4000-12-SM1	479750.78	4377933.67	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
2	MI-4000-14-SM1	479733.49	4378047.18	11.93	14.93	1.5	1.5	1.75
3	MI-4000-12-SM1	479716.20	4378160.70	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
4	MI-4000-12-SM1	479804.46	4378225.62	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
5	MI-4000-12-SM1	479876.58	4378278.67	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
6	MI-4000-14-SM1	479944.41	4378382.02	11.93	14.93	1.5	1.5	1.75
7	MI-4000-12-SM1	480016.26	4378491.50	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
8	MI-4000-14-SM1	480086.36	4378598.31	11.93	14.93	1.5	1.5	1.75
9	MI-4000-12-SM1	480156.48	4378705.15	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
10	MI-4000-12-SM1	480226.60	4378812.00	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
11	MI-4000-12-SM1	480303.14	4378819.79	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
12	MI-4000-12-SM1	480387.90	4378887.50	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
13	MI-4000-12-SM1	480470.35	4378953.37	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
14	MI-4000-14-SM1	480460.60	4379086.53	11.93	14.93	1.5	1.5	1.75
15	MI-4000-12-SM1	480402.10	4379211.74	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
16	MI-4000-12-SM1	480307.27	4379284.47	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
17	MI-4000-14-SM1	480207.42	4379361.04	11.93	14.93	1.5	1.5	1.75
18	MI-4000-12-SM1	480108.24	4379437.09	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
19	MI-4000-14-SM1	480013.87	4379509.45	11.93	14.93	1.5	1.5	1.75
20	MI-4000-12-SM1	479933.04	4379571.44	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
21	MI-4000-12-SM1	479852.21	4379633.43	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
22	MI-4000-14-SM1	479722.22	4379615.42	11.93	14.93	1.5	1.5	1.75
23	MI-4000-12-SM1	479598.66	4379598.30	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
24	MI-4000-12-SM1	479475.59	4379581.26	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
25	MI-4000-12-SM1	479366.53	4379566.15	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
26	MI-4000-12-SM1	479257.46	4379551.04	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
27	MI-4000-12-SM1	479146.45	4379579.43	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
28	MI-4000-14-SM1	479028.89	4379609.50	11.93	14.93	1.5	1.5	1.75
29	MI-4000-12-SM1	478901.77	4379642.01	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
30	MI-4000-12-SM1	478774.65	4379674.52	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
31	MI-4000-12-SM1	478669.35	4379757.20	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
32	MI-4000-14-SM1	478525.11	4379753.18	11.93	14.93	1.5	1.5	1.75
33	MI-4000-12-SM1	478403.50	4379749.79	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
34	MI-4000-12-SM1	478305.87	4379747.06	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
35	MI-4000-12-SM1	478210.15	4379827.79	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
36	MI-4000-12-SM1	478131.65	4379893.99	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
37	MI-4000-12-SM1	478053.15	4379960.18	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75

38	MI-4000-14-SM1	477894.81	4379965.80	11.93	14.93	1.5	1.5	1.75
39	MI-4000-12-SM1	477787.81	4379892.18	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
40	MI-4000-14-SM1	477686.24	4379822.30	11.93	14.93	1.5	1.5	1.75
41	MI-4000-12-SM1	477581.86	4379750.49	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
42	MI-4000-12-SM1	477482.59	4379682.19	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
43	MI-4000-12-SM1	477385.04	4379615.08	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
44	MI-4000-12-SM1	477305.92	4379560.64	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
45	MI-4000-14-SM1	477183.15	4379524.40	11.93	14.93	1.5	1.5	1.75
46	MI-4000-12-SM1	477057.77	4379487.38	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
47	MI-4000-14-SM1	476939.55	4379452.48	11.93	14.93	1.5	1.5	1.75
48	MI-4000-14-SM1	476816.20	4379416.06	11.93	14.93	1.5	1.5	1.75
49	MI-4000-14-SM1	476676.68	4379374.87	11.93	14.93	1.5	1.5	1.75
50	MI-4000-12-SM1	476537.15	4379333.67	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
51	MI-4000-12-SM1	476414.18	4379337.40	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
52	MI-4000-14-SM1	476285.19	4379341.30	11.93	14.93	1.5	1.5	1.75
53	MI-4000-12-SM1	476162.65	4379345.01	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
54	MI-4000-12-SM1	476038.27	4379348.77	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
55	MI-4000-12-SM1	475924.74	4379352.21	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
56	MI-4000-12-SM1	475804.54	4379355.85	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
57	MI-4000-14-SM1	475670.08	4379359.92	11.93	14.93	1.5	1.5	1.75
58	MI-4000-14-SM1	475528.78	4379364.19	11.93	14.93	1.5	1.5	1.75
59	MI-4000-12-SM1	475439.92	4379296.71	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
60	MI-4000-14-SM1	475328.03	4379211.74	11.93	14.93	1.5	1.5	1.75
61	MI-4000-12-SM1	475205.74	4379118.87	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
62	MI-4000-12-SM1	475130.72	4379108.70	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
63	MI-4000-14-SM1	475011.50	4379092.53	11.93	14.93	1.5	1.5	1.75
64	MI-4000-12-SM1	474886.76	4379075.61	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
65	MI-4000-12-SM1	474762.01	4379058.69	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
66	MI-4000-12-SM1	474716.79	4378980.13	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
67	MI-4000-12-SM1	474671.56	4378901.58	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
68	MI-4000-12-SM1	474542.08	4378879.74	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
69	MI-4000-14-SM1	474409.13	4378933.14	11.93	14.93	1.5	1.5	1.75
70	MI-4000-12-SM1	474351.70	4378956.20	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
71	MI-4000-12-SM1	474266.55	4378990.40	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
72	MI-4000-12-SM1	474153.65	4379035.74	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
73	MI-4000-12-SM1	474026.58	4379052.19	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
74	MI-4000-14-SM1	473891.09	4379069.74	11.93	14.93	1.5	1.5	1.75
75	MI-4000-12-SM1	473761.49	4379086.52	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
76	MI-4000-12-SM1	473694.24	4379096.59	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
77	MI-4000-14-SM1	473622.20	4379157.13	11.93	14.93	1.5	1.5	1.75
78	MI-4000-12-SM1	473553.74	4379214.64	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75

79	MI-4000-12-SM1	473466.22	4379275.01	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
80	MI-4000-12-SM1	473402.28	4379319.11	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
81	MI-4000-14-SM1	473325.15	4379373.06	11.93	14.93	1.5	1.5	1.75
82	MI-4000-12-SM1	473200.75	4379413.68	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75
83	MI-4000-12-SM1	473165.18	4379425.30	9.97	12.97	1.5	1.5	1.75

7.5 CIMENTACIONES

Las cimentaciones serán tipo cuadrada recta monobloque según la siguiente imagen:



El listado de cimentaciones se recoge a continuación:

Nº apoyo	Denominación	Altura útil (m)	Altura total (m)	Armado		
				a (m)	h (m)	Vexc (m3)
1	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
2	MI-4000-14-SM1	11.93	14.93	1.5	2.27	5.11
3	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
4	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
5	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
6	MI-4000-14-SM1	11.93	14.93	1.5	2.27	5.11
7	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
8	MI-4000-14-SM1	11.93	14.93	1.5	2.27	5.11
9	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
10	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
11	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
12	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
13	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
14	MI-4000-14-SM1	11.93	14.93	1.5	2.27	5.11
15	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
16	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
17	MI-4000-14-SM1	11.93	14.93	1.5	2.27	5.11

18	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
19	MI-4000-14-SM1	11.93	14.93	1.5	2.27	5.11
20	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
21	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
22	MI-4000-14-SM1	11.93	14.93	1.5	2.27	5.11
23	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
24	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
25	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
26	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
27	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
28	MI-4000-14-SM1	11.93	14.93	1.5	2.27	5.11
29	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
30	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
31	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
32	MI-4000-14-SM1	11.93	14.93	1.5	2.27	5.11
33	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
34	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
35	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
36	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
37	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
38	MI-4000-14-SM1	11.93	14.93	1.5	2.27	5.11
39	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
40	MI-4000-14-SM1	11.93	14.93	1.5	2.27	5.11
41	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
42	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
43	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
44	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
45	MI-4000-14-SM1	11.93	14.93	1.5	2.27	5.11
46	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
47	MI-4000-14-SM1	11.93	14.93	1.5	2.27	5.11
48	MI-4000-14-SM1	11.93	14.93	1.5	2.27	5.11
49	MI-4000-14-SM1	11.93	14.93	1.5	2.27	5.11
50	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
51	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
52	MI-4000-14-SM1	11.93	14.93	1.5	2.27	5.11
53	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
54	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
55	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
56	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
57	MI-4000-14-SM1	11.93	14.93	1.5	2.27	5.11
58	MI-4000-14-SM1	11.93	14.93	1.5	2.27	5.11

59	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
60	MI-4000-14-SM1	11.93	14.93	1.5	2.27	5.11
61	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
62	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
63	MI-4000-14-SM1	11.93	14.93	1.5	2.27	5.11
64	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
65	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
66	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
67	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
68	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
69	MI-4000-14-SM1	11.93	14.93	1.5	2.27	5.11
70	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
71	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
72	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
73	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
74	MI-4000-14-SM1	11.93	14.93	1.5	2.27	5.11
75	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
76	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
77	MI-4000-14-SM1	11.93	14.93	1.5	2.27	5.11
78	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
79	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
80	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
81	MI-4000-14-SM1	11.93	14.93	1.5	2.27	5.11
82	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37
83	MI-4000-12-SM1	9.97	12.97	1.4	2.23	4.37

7.6 CANALIZACIÓN

La zanja de la línea parte del Parque de Son Canals 2, hacia el norte en zanja de simple circuito en un tramo de 50 m hasta llegar al apoyo 1 PAS del tramo aéreo. El segundo tramo subterráneo parte del apoyo PAS al final del tramo aéreo. Aquí transcurre por el Cami Fondo, donde recorre hasta llegar a la SET Son Canals tras cruzar la Ma-20 y el Torrent de na Barbara durante unos 1.4 km.

La línea se instalará en una zanja dentro de un tubo de PEHD de doble capa, el cual estará embebido en un prisma de hormigón.

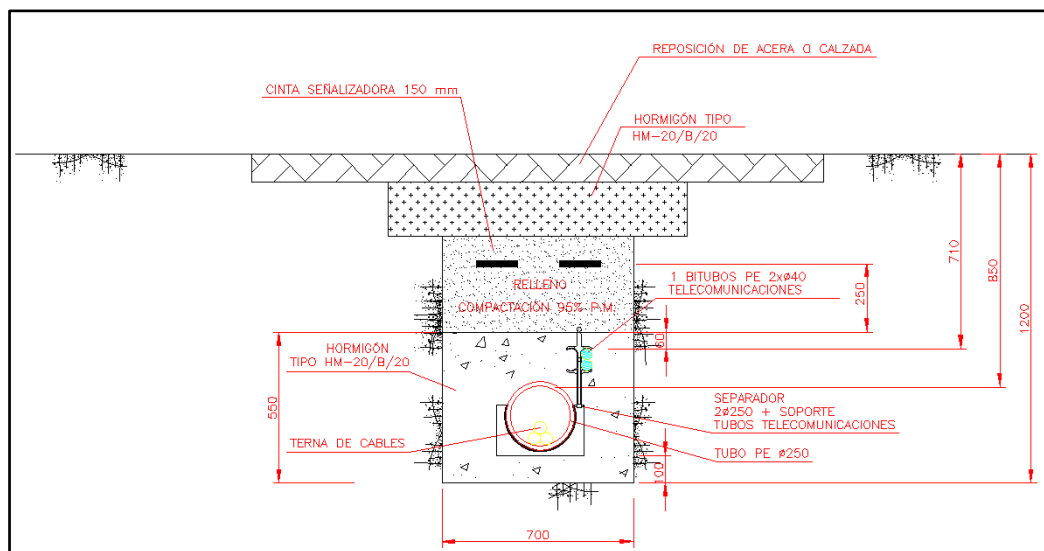
Este prisma llevará un tubo de diámetro mínimo 250 mm. Acompañando al tubo para las fases, se podrán disponer también tubos de menor diámetro para cables de fibra óptica.

La profundidad de la zanja será de aproximadamente 1,2 m en tramos bajo pavimento o calzada y de aproximadamente 1.35 m bajo tierra, salvo que los cruzamientos con otras canalizaciones provoquen que se deba variar esa profundidad.

La anchura de la zanja será de aproximadamente 0,7 m.

Por encima del prisma de hormigón se rellenará la zanja con tierra de relleno compactada al menos al 95% del Proctor Modificado. En esta zona de relleno se instalarán cintas de señalización para advertir de la presencia de cables de media tensión.

En la siguiente imagen se muestra una sección tipo de la zanja prevista para la línea.




7.7 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

La línea enterrada cumplirá los requisitos indicados en el apartado 5 de la ITC-LAT-06.

En la siguiente tabla se muestran las distancias entre servicios subterráneos para cruces, paralelismos y proximidades.

Instalaciones próximas	Cruzamientos	Paralelismos	Condiciones
Calles y carreteras	<p>La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie será: $\geq 0,60$ m.</p> <p>El cruce será perpendicular al vial, siempre que sea posible.</p>		Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud.

Otros cables de energía eléctrica	<p>Distancia entre cables: $\geq 0,25$ m.</p> <p>La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.</p>	<p>Distancia entre cables de MT de una misma empresa: $\geq 0,20$ m</p> <p>Distancia entre cables de MT y BT o MT de diferentes empresas: $\geq 0,25$ m</p>	<p>Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.</p>
Cables de telecomunicaciones	<p>Distancia entre cables: $\geq 0,20$ m.</p> <p>La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m.</p>	<p>Distancia entre cables: $\geq 0,20$ m.</p>	<p>Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.</p>
Canalizaciones de agua	<p>Distancia entre cables y canalización: $\geq 0,20$ m.</p> <p>Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de la canalización de agua. La distancia del punto de cruce a los empalmes o a las juntas será superior a 1 m.</p>	<p>Distancia entre cables y canalización: $\geq 0,20$ m.</p> <p>En arterias importantes esta distancia será de 1 m como mínimo.</p> <p>Se procurará mantener dicha distancia en proyección horizontal y que la canalización del agua quede por debajo del nivel del cable. La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m.</p>	<p>Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, la conducción que se ejecute en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.</p>
Canalizaciones de gas	<p>Distancia entre cables y canalización:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sin protección suplementaria $\geq 0,40$ m - Con protección suplementaria $\geq 0,25$ m <p>En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo.</p> <p>La distancia mínima entre los empalmes de cables de energía eléctrica y las juntas de</p>	<p>Distancia entre cables y canalización:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sin protección suplementaria AP $\geq 0,40$ m MP y BP $\geq 0,25$ m - Con protección suplementaria AP $\geq 0,25$ m MP y BP $\geq 0,15$ m <p>La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m.</p> <p>AP: Alta presión, > 4 bar.</p>	

	<p>PARQUE DE BATERÍAS BESS SON CANALS 2</p>	<p>OCTUBRE 2025</p>
---	---	-------------------------

	<p>las canalizaciones de gas será de 1 m.</p>	<p>MP y BP: Media y baja presión, ≤ 4 bar.</p>	
<p>Alcantarillado</p>	<p>Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado.</p>		<p>Cuando no sea posible, los cables se pasarán por debajo y se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.</p>


7.8 PUESTA A TIERRA

Las pantallas metálicas de los cables de Media Tensión se conectarán a tierra en cada uno de sus extremos.

8. PLAZO DE EJECUCIÓN Y CRONOGRAMA

El plazo estimado de ejecución del proyecto es de 8 meses a partir del acta de replanteo.

ACTIVIDAD / MES	1	2	3	4	5	6	7	8
PARQUE DE BATERÍAS	■	■	■	■	■	■	■	■
Obra Civil	■	■	■	■				
Montaje			■	■	■	■	■	■
Cableado y conexiones					■	■	■	■
Pruebas y puesta en marcha								■
LÍNEA DE CONEXIÓN 15 kV			■	■	■	■	■	■

 <p>Metlen Energy & Metals</p>	<p>PARQUE DE BATERÍAS BESS SON CANALS 2</p>	<p>OCTUBRE 2025</p>
--	---	-------------------------

9. CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto en la presente Memoria, junto con el resto de documentos que la acompañan (Presupuesto, Planos, etc.), se considera suficientemente descritos los elementos constitutivos y las actuaciones constructivas derivadas de la instalación y funcionamiento del Parque de Baterías BESS Son Canals 2, proyectado en la zona, con el fin de informar a los organismos oficiales competentes y obtener de ellos la Autorización Administrativa Previa.

DOCUMENTO 2
CÁLCULOS

ÍNDICE DOCUMENTO 2

1. CÁLCULO CABLES AISLADOS MT	2
1.1 CRITERIOS DE CÁLCULO	2
1.2 AMPACIDAD	2
1.3 INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO	4
1.4 PÉRDIDAS DE POTENCIA	6
1.5 CAÍDA DE TENSIÓN.....	7
2. RED DE TIERRAS INFERIORES.....	8
2.1 CRITERIOS DE CÁLCULO	8
2.2 CONCLUSIONES	12
3. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS	13
3.1 OBJETO.....	13
3.2 NORMATIVA	13
3.3 MÉTODO DE CÁLCULO.....	14
3.4 CONCLUSIÓN.....	16

1. CÁLCULO CABLES AISLADOS MT

1.1 CRITERIOS DE CÁLCULO

Para el cálculo el cable aislado de media tensión que conecta el transformador de potencia y su correspondiente celda MT, así como la línea de 15 kV que sale del Parque de Baterías, se han considerado las siguientes condiciones:

- Temperatura ambiente del aire: 35 °C
- Cables zanja entubados a 1 m de profundidad
- Resistividad térmica del terreno 1,5 m·K/W
- Temperatura máxima del conductor: 90 °C
- Frecuencia: 50 Hz


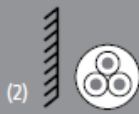
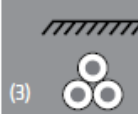

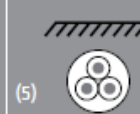
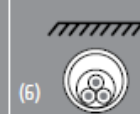
Los cables de MT a utilizar tendrán las siguientes características:

- Nivel aislamiento: 15/25 kV
- Material aislamiento: XLPE
- Material conductor: Cobre
- Sin armadura
- Con pantalla equivalente a 16 mm² de cobre
- Sección conductor: 400 mm² Cu

1.2 AMPACIDAD

Según datos de los conductores:

Intensidad máxima admisible (A), en servicio permanente, para cables aislados con XLPE (Votallene) sin armadura.

Sección nominal mm ²	Tensión nominal					
	(Temperatura máxima en el conductor 90 °C) 1,8/3 kV a 18/30 kV					
	(1) 	(2) 	(3) 	(4) 	(5) 	(6) 
	Conductores de Cu					
10	-	-	-	-	-	-
16	115	105	100	91	98	90
25	155	140	130	120	125	115
35	185	170	155	145	150	140
50	220	205	180	170	175	160
70	275	255	225	205	220	200
95	335	305	265	245	260	235
120	385	345	300	280	290	265
150	435	395	340	315	325	300
185	500	445	380	355	370	335
240	590	525	440	415	425	395
300	680	600	490	460	475	445
400	790	-	560	520	-	-
500	930	-	635	605	-	-
630	1095	-	715	675	-	-
	Conductores de Al					
16	92	80	78	74	76	70
25	120	110	100	94	95	90
35	145	130	120	110	115	105
50	170	155	140	130	135	125
70	210	195	170	160	165	155
95	255	235	205	190	200	180
120	295	270	235	215	225	205
150	335	305	260	245	255	230
185	385	345	295	280	285	260
240	455	405	345	320	330	305
300	520	465	390	365	375	345
400	610	-	445	415	-	-
500	715	-	505	480	-	-
630	830	-	575	545	-	-

- (1) Tres cables unipolares agrupados, instalados al aire.
 (2) Un cable trifásico, instalado al aire, protegido del sol.
 (3) Tres cables unipolares agrupados, enterrados a 1 m de profundidad.
 (4) Tres cables unipolares bajo tubo, enterrados a 1 m de profundidad.
 (5) Un cable trifásico, enterrado a 1 m. de profundidad.
 (6) Un cable trifásico bajo tubo, enterrado a 1 m de profundidad

Temperatura del terreno °C: 25
 Temperatura del aire °C: 40
 Resistividad térmica terreno K·m/W: 1,5
 Temperatura del conductor en °C: 90

Para una sección de 400 mm² Cu en tubos enterrados, la intensidad admisible se estima en **520 A**.

La temperatura ambiente máxima de la zona es de 35 °C, por lo que se puede aplicar el siguiente coeficiente corrector:

Temperatura de servicio, Θ_s , en °C	Temperatura ambiente Θ_a , en °C										
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
105 (Eprotenax Compact)	1,21	1,18	1,14	1,11	1,07	1,04	1	0,96	0,92	0,88	0,83
90 (Voltalene)	1,27	1,23	1,18	1,14	1,10	1,05	1	0,95	0,89	0,84	0,78

F.C.= 1,05

Por tanto, la intensidad admisible del cable, considerando un cable por fase, será de:

$$520 \cdot 1,05 = 546 \text{ A}$$

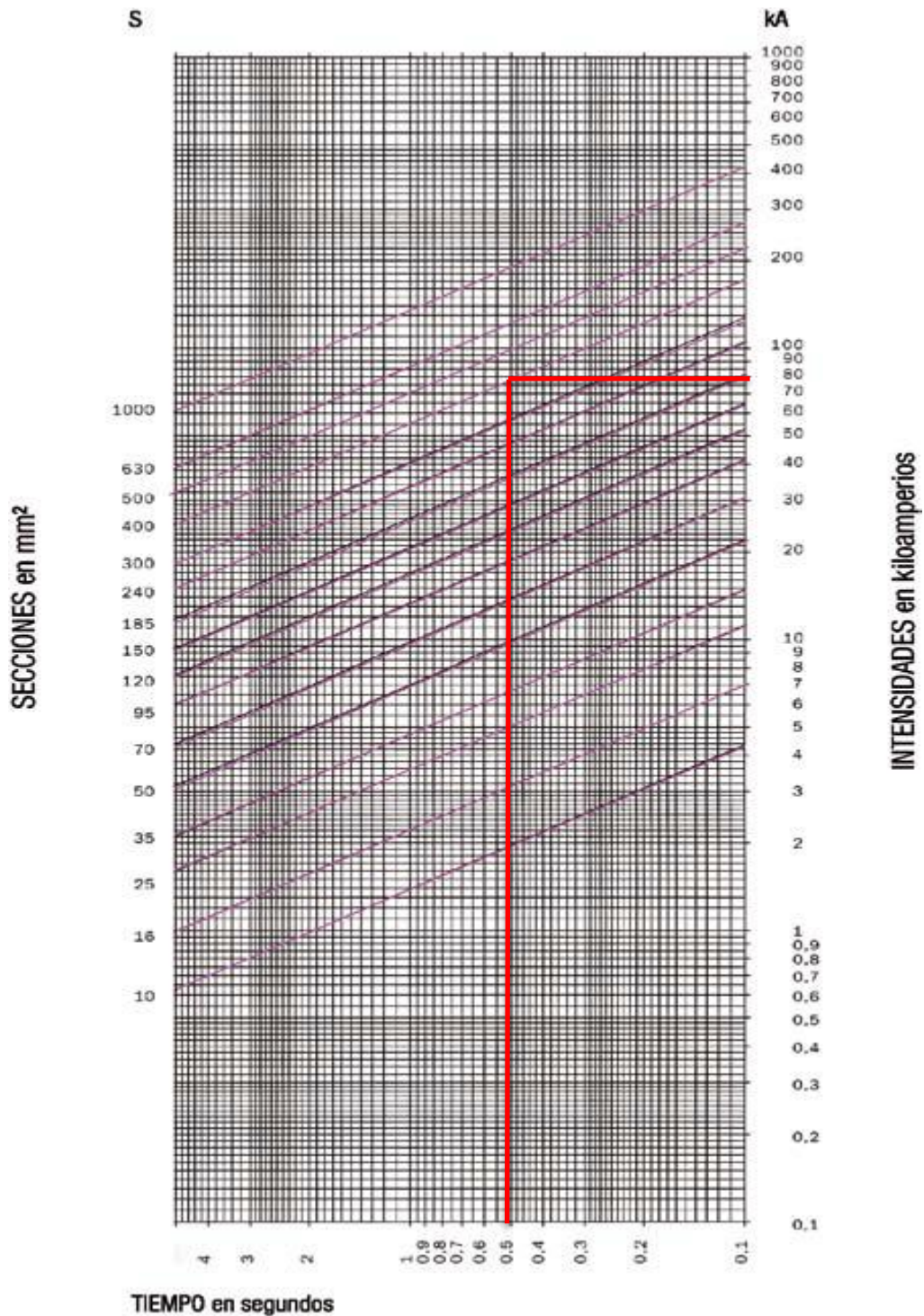
El transformador de la planta es de 11 MVA, por lo que su intensidad nominal será:

$$I_n^{15 \text{ kV}} = \frac{11 \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot 15} = 423 \text{ A} < 546 \text{ A}$$

Por lo tanto, con un cable por fase es suficiente.

1.3 INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

La intensidad máxima en cortocircuito que soporta un cable depende del tiempo de actuación de los dispositivos de protección. Para calcular esa intensidad admisible, se dispone de las siguientes gráficas que relacionan el tiempo de actuación de los dispositivos, la sección del conductor y la intensidad de cortocircuito soportada:



- Para cables de cobre -

Considerando un tiempo de actuación de 0,5 s se tienen unos 80 kA para el cable de 15 kV.

Esos valores cubren los requisitos de cortocircuito trifásico del parque, que se estima en 20 kA como valor de diseño.

La pantalla del cable deberá soportar la intensidad de cortocircuito a tierra prevista. Con una sección de 16 mm², para 0,5 s, se tiene un valor de 4110 A según los datos que se muestran en la siguiente tabla.

Intensidad de cortocircuito admisible, en amperios, en pantallas constituidas por una corona de alambres de cobre de diámetro inferior a 1 mm (cables unipolares).

Sección de pantalla mm ²	Duración del cortocircuito, en segundos								
	0,1	0,2	0,3	0,5	1	1,5	2	2,5	3
10	5300	3880	3250	2620	1990	1720	1560	1450	1370
16	8320	6080	5090	4110	3130	2700	2440	2270	2150
25	12700	9230	7700	6160	4630	3960	3560	3290	3100

Los datos relacionados en esta tabla han sido calculados de acuerdo con la Norma IEC 60949.

La corriente de cortocircuito a tierra viene limitada por la reactancia de puesta a tierra del sistema de 15 kV que se encuentra en la subestación de conexión de ENDESA. No se conocen las características concretas de esos equipos, pero las reactancias normalizadas por ENDESA tienen unos valores normalizados de corriente monofásica de puesta a tierra de 300, 500 o 1000 A, todos ellos por debajo de los 4110 A que soporta la pantalla del cable.

1.4 PÉRDIDAS DE POTENCIA

Las pérdidas de potencia en la línea se determinan según la siguiente expresión en valor porcentual:

$$Pp(\%) = \frac{P \cdot L \cdot R}{10 \cdot U^2 \cdot (\cos\varphi)^2}$$

P = potencia a transportar en kW = 10000 kW

L = longitud de la línea en km = 1.4 km

U = tensión nominal de la línea en kV = 15 kV

R = resistencia del conductor a 90°C en Ω/km = 0,10 Ω/km

cosφ = factor de potencia = 0,95

$$Pp(\%) = \frac{10000 \cdot 1.4 \cdot 0,1}{10 \cdot 15^2 \cdot (0,95)^2} = 0.69 \%$$

El valor obtenido es inferior al 5%, por lo que se considera admisible.

1.5 CAÍDA DE TENSIÓN

La caída de tensión en el punto final de la línea de MT se obtiene en valor porcentual con la siguiente expresión:

$$U(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} (R + X \cdot \operatorname{tg}\varphi)$$

P = potencia a transportar en kW = 10000 kW

L = longitud de la línea en km = 11.07 km

U = tensión nominal de la línea en kV = 15 kV

R = resistencia del conductor a 90°C en Ω/km = 0,10 Ω/km

X = reactancia de la línea = 0,099 Ω/km

tgφ = tangente del ángulo definido por el factor de potencia = 0,329

$$U(\%) = \frac{10000 \cdot 1.4}{10 \cdot 15^2} (0,10 + 0,099 \cdot 0,329) = 0.82 \%$$

El valor obtenido queda lejos del que se considera como admisible, que es del 5%.

2. RED DE TIERRAS INFERIORES

2.1 CRITERIOS DE CÁLCULO

Para el cálculo de la red de tierras de la nueva Planta de Baterías BESS Son Canals 2 se tendrán en cuenta los valores máximos de tensiones de paso y contacto que establece el reglamento de Centros de Transformación, en su artículo ITC-RAT 13.

VALOR DE LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO

Se considera como valor de la resistividad del terreno, a efectos de cálculo, 100 $\Omega \cdot m$.

TENSIONES DE PASO Y CONTACTO MÁXIMAS ADMISIBLES

Se tiene el valor de la intensidad de cortocircuito monofásico en la planta de 1000 A, al estar limitada por las reactancias de puesta a tierra de la subestación de 15 kV de conexión (se toma el mayor valor de los normalizados por ENDESA).

Tiempo de despeje de la falta (t): 0,5 s

Intensidad de falta monofásica a tierra: 1 kA

Resistividad de la capa superficial (grava) (ρ_s): 3000 $\Omega \cdot m$ (valor según ITC-RAT 13)

Según la ITC-RAT 13, las tensiones de paso y contacto máximas admisibles son:

$$U_c = U_{ca} \left[1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2 Z_B} \right] = U_{ca} \left[1 + \frac{R_{a1} + 1,5 \rho_s}{1000} \right]$$

$$U_p = U_{pa} \left[1 + \frac{2R_{a1} + 2R_{a2}}{Z_B} \right] = 10 U_{ca} \left[1 + \frac{2R_{a1} + 6\rho_s}{1000} \right]$$

$U_{ca} = 204$ V para un tiempo de duración de la falta de 0,5s

$R_{a1} =$ Resistencia del calzado = 2000 V

ρ_s = Resistividad de la capa superficial de grava = 3000 $\Omega \cdot m$

A esta ρ_s se le aplica el siguiente coeficiente reductor:

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot \left(\frac{1 - \frac{\rho}{\rho^*}}{2h_s + 0,106} \right)$$

h_s = espesor de la capa de grava = 0,1 m

ρ = Resistividad de la capa superficial de terreno natural = 100 $\Omega \cdot m$

ρ^* = Resistividad de la capa superficial de grava = 3000 $\Omega \cdot m$

Operando:

$C_s = 0,6651$

$U_c = 1019 \text{ V}$

$U_p = 34624 \text{ V}$

RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

Para calcular la resistencia de la red de tierra se utiliza la siguiente expresión:

$$R_g = \rho \left(\frac{1}{L} + \frac{1}{\sqrt{20A}} \left(1 + \frac{1}{1 + h\sqrt{\frac{20}{A}}} \right) \right) = 1,53 \Omega$$

donde:

ρ : resistividad del terreno $\Omega \cdot m$) = 100 $\Omega \cdot m$

L: Longitud total de conductor enterrado (m) = 375 m

h: Profundidad de enterramiento del conductor (m) = 0,6 m

A: Superficie ocupada por la malla (m²) = 1171 m²

Se ha considerado la malla compuesta por cable de Cu de 70 mm² con un diámetro de 10,85 mm.

EVALUACIÓN DE TENSIONES DE PASO Y CONTACTO

Utilizando el estándar IEEE 80, se pueden calcular unos valores previstos de tensiones de paso y contacto para unos determinados niveles de falta, y para un diseño previo de la malla de red de tierras.

Los datos iniciales utilizados para el cálculo han sido:

Resistividad del terreno (ρ)	100 $\Omega \cdot m$
Espaciado medio entre conductores (D)	8 m
Profundidad del conductor enterrado (h).....	0,6 m
Diámetro del conductor (70 mm ²) (d).....	0,01085 m
Longitud del conductor enterrado (L)	375 m
Intensidad de defecto (I _g)	1 kA

Partiendo de los valores indicados, e introducidos en las fórmulas desarrolladas en el estándar IEEE 80, se obtienen los siguientes valores intermedios:

$$K_h = \sqrt{1 + h} = 1,265$$

$$K_i = 0,644 + 0,148 \cdot n = 1,465$$

$$K_{ii} = \frac{1}{(2n)^{\frac{2}{n}}} = 0,42$$

$$n = n_a \cdot n_b \cdot n_c \cdot n_d = 5,55$$

$$n_a = \frac{2 \cdot L_C}{L_P} = 5,474$$

$$n_b = \sqrt{\frac{L_P}{4 \cdot \sqrt{A}}} = 1,003$$

$$n_c = \left[\frac{L_x \cdot L_y}{A} \right]^{0,7 \cdot A} = 1,010$$

$$n_d = \frac{D_m}{\sqrt{L_x^2 + L_y^2}} = 1,003$$

Lc = longitud del conductor de la malla = 375 m

Lp = longitud del perímetro de la malla = 137 m

Lx = longitud máxima de la malla en la dirección x = 36 m

Ly = longitud máxima de la malla en la dirección y = 33 m

Dm = máxima distancia entre dos puntos en la malla = 49 m

$$K_m = \frac{1}{2\pi} \left[\ln \left(\frac{D^2}{16h \cdot d} + \frac{(D + 2h)^2}{8D \cdot d} - \frac{h}{4d} \right) + \frac{K_{ii}}{K_h} \ln \left(\frac{8}{\pi(2n - 1)} \right) \right] = 0,975$$

$$K_s = \frac{1}{\pi} \left[\frac{1}{2h} + \frac{1}{D + h} + \frac{1}{D} (1 - 0,5^{n-2}) \right] = 0,339$$

De acuerdo con la IEEE-80, la fórmula que permite obtener el valor de la tensión de contacto es:

$$E_{contacto} = \rho \cdot K_m \cdot K_i \frac{I_g}{L} = 381 V < 1019 V$$

Y la fórmula que permite obtener la tensión de paso:

$$E_{paso} = \rho \cdot K_s \cdot K_i \frac{I_g}{L} = 177 V < 34624 V$$

Los valores obtenidos son menores que los valores límite de la ITC-RAT13.

CONDUCTOR

Según la ITC-RAT-13, a efectos de dimensionado de las secciones, el tiempo mínimo a considerar para duración del defecto, a la frecuencia de la red será de un segundo, no pudiéndose superar una densidad de corriente para el cobre de 160 A/mm². Considerando que se admite un aumento de la temperatura final del cable de 300°C, sin suponer riesgo de incendio, y que el sistema está unido rígidamente a tierra para una tensión nominal UN ≥ 100 kV, se obtiene:

$$S_{min} = \frac{I_o \text{ total}}{160 \left(\frac{A}{mm^2}\right) \cdot 1,2} = \frac{1000}{160 \left(\frac{A}{mm^2}\right) \cdot 1,2} = 5,2 \text{ mm}^2$$

Por tanto, la sección utilizada de **70 mm²** es válida.

2.2 CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos los valores de las tensiones de paso y contacto están por debajo de los permitidos por la ITC-RAT 13, así como la sección del cable utilizado, por lo que el diseño de la malla sería válido.

Además, en la práctica esta malla estará conectada a la malla del Parque anexo Son Canals, lo que reducirá las tensiones de paso y contacto.

De todas formas, se medirán de forma práctica los valores de las tensiones de paso y contacto, una vez construida la planta, para asegurarse de que no hay peligro en ningún punto de la instalación.

3. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

3.1 OBJETO

El objeto de este estudio es estimar las emisiones de campo magnético en el exterior accesible por el público del Parque de Baterías, con el propósito de comprobar el cumplimiento de los límites establecidos por la normativa vigente.

El estudio comprende el cálculo de los niveles máximos del campo magnético que por razón del funcionamiento de la instalación pueden alcanzarse en su entorno, y su evaluación comparativa con los límites establecidos en la normativa vigente.

3.2 NORMATIVA

El R.D. 337/2014 de 9 de mayo, recoge el “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión” (RAT). Este nuevo Reglamento limita los campos electromagnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión, remitiendo al R.D. 1066/2001.

El R.D. 1066/2001 de 28 de septiembre, por el que se aprueba el “Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a las emisiones radioeléctricas”, adopta medidas de protección sanitaria de la población estableciendo unos límites de exposición del público a campos electromagnéticos procedentes de emisiones radioeléctricas acordes a las recomendaciones europeas. Para el campo magnético generado a la frecuencia industrial de 50 Hz, el límite establecido es de 100 microteslas (100 μ T).

En el RAT, las limitaciones y justificaciones necesarias aparecen indicadas en las instrucciones técnicas complementarias siguientes:

- ITC-RAT-14. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE INTERIOR. 4.7: Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión.
- ITC-RAT-15. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE EXTERIOR. 3.15: Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión.
- ITC-RAT-20. ANTEPROYECTOS Y PROYECTOS. 3.2.1: Memoria.

3.3 MÉTODO DE CÁLCULO

En general, aplicando la ley de Biot-Savart para conductores rectilíneos, el cálculo del campo magnético se determina como:

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2 \cdot \pi \cdot R} (T)$$

Siendo,

B = Inducción magnética (T)

I = intensidad que circula por el conductor (A)

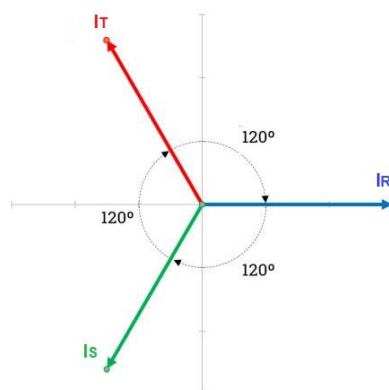
R = distancia más corta en línea recta desde el punto de medición "P" hasta el conductor (m)

μ_0 = Permeabilidad magnética en vacío ($4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$ T·m/A)

Simplificando la ecuación y expresando la distancia "R" en milímetros se obtiene:

$$B = \frac{2 \cdot 10^2 \cdot I}{R} (\mu T)$$

La siguiente consideración a tener en cuenta es el hecho de que la corriente es trifásica. Esto implica que existan tres fases, cuyas magnitudes eléctricas tienen el mismo módulo (I) y están desfasadas entre sí 120° (suponiendo un sistema equilibrado).



Analizando las componentes de las intensidades en la dirección de una de las fases, por ejemplo de R, se tienen los siguientes tres vectores:

$$IR = I$$

$$-IS \cdot \text{sen } 30^\circ = -I / 2$$

$$-IT \cdot \text{sen } 30^\circ = -I / 2$$

En un momento dado, el campo total generado sería la suma de los campos que genera cada fase, por tanto:

$$B_R = \frac{2 \cdot 10^2 \cdot I}{R_{PR}}$$

$$B_S = \frac{-10^2 \cdot I}{R_{PS}}$$

$$B_T = \frac{-10^2 \cdot I}{R_{PT}}$$

$$B_{TOTAL} = B_R + B_S + B_T$$

El punto más desfavorable es la salida de la línea enterrada de 15 kV al exterior de la subestación.

El transformador de la planta es de 11 MVA, por lo que la intensidad nominal que circula por la línea será:

$$I_n^{15 \text{ kV}} = \frac{11 \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot 15} = 423 \text{ A}$$

La línea se considera que está enterrada 1 m y se considera un punto de estudio a 1 metro del suelo sobre el trazado de la línea. Las fases se estima que estarán separadas unos 50 mm.

$$R_{PR} = 2 \text{ m} = 2000 \text{ mm}$$

$$R_{PS} = \sqrt{2^2 + 0,05^2} = 2,0006 \text{ m} = 2000,6 \text{ mm}$$

$$R_{PT} = \sqrt{2^2 + 0,05^2} = 2,0006 \text{ m} = 2000,6 \text{ mm}$$

Sustituyendo:

$$B_R = \frac{2 \cdot 10^2 \cdot 423}{2000} = 42,3 \mu T$$

$$B_S = \frac{-10^2 \cdot 423}{2000,6} = -21,14 \mu T$$

$$B_T = \frac{-10^2 \cdot 423}{2000,6} = -21,14 \mu T$$

$$B_{TOTAL} = 42,3 - 21,14 - 21,14 = \mathbf{0,02 \mu T}$$

3.4 CONCLUSIÓN

De los resultados se deduce que la emisión del campo magnético no supera los valores máximos recomendados por el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre para el campo magnético de 50 Hz, establecidos en 100 μT , niveles recomendados para los que no existe peligro para la salud.

DOCUMENTO 3
PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

La valoración de los trabajos descritos en la Memoria de este proyecto, se desglosa en la siguiente tabla:

1. MOVIMIENTO DE TIERRAS						4.927,00 €
Partida	Descripción	CANT	Ud	COSTO UNIT	COSTO TOT	
1.1	DESBROCE Y LIMPIEZA SUPERFICIAL	1.300,00	m2	3,79 €	4.927,00 €	
2. RED DE TIERRAS						10.543,50 €
Partida	Descripción	CANT	Ud	COSTO UNIT	COSTO TOT	
2.1	RED DE TIERRAS INFERIORES	450,00	ml	23,43 €	10.543,50 €	
3. OBRA CIVIL						113.357,38 €
3.1 CIMENTACIONES DE EQUIPOS						71.979,38 €
Partida	Descripción	CANT	Ud	COSTO UNIT	COSTO TOT	
3.1.1	CIMENTACIÓN CONTENEDOR BATERÍAS	10	Ud	5.758,35 €	57.583,50 €	
3.1.2	CIMENTACIÓN CONTENEDOR TRANSFORMADOR Y MT	1	Ud	6.046,27 €	6.046,27 €	
3.1.3	CIMENTACIÓN CUADROS E INVERSORES	10	Ud	719,79 €	7.197,94 €	
3.1.4	CIMENTACIÓN TRANSFORMADORES AUXILIARES	2	Ud	575,84 €	1.151,67 €	
3.2 CANALIZACIONES DE CABLES						28.705,00 €
Partida	Descripción	CANT	Ud	COSTO UNIT	COSTO TOT	
3.2.1	CANALIZACIÓN DE CABLES	100	ml	131,65 €	13.165,00 €	
3.2.2	ARQUETA DE REGISTRO DE CABLES	37	Ud	420,00 €	15.540,00 €	
3.3 ACABADO PARQUE Y CERRAMIENTO PERIMETRAL						12.673,00 €
Partida	Descripción	CANT	Ud	COSTO UNIT	COSTO TOT	
3.3.1	EXTENDIDO DE GRAVA	1.300,00	m2	5,93 €	7.709,00 €	
3.3.2	CERRAMIENTO PERIMETRAL	40	ml	124,10 €	4.964,00 €	
4. EQUIPOS						4.450.000,00 €
Partida	Descripción	CANT	Ud	COSTO UNIT	COSTO TOT	
4.1	CONTENEDOR BATERÍAS 2 MW	10	Ud	300.000,00 €	3.000.000,00 €	
4.2	CONTENEDOR TRANSFORMADOR Y MT	1	Ud	900.000,00 €	900.000,00 €	
4.3	CUADROS E INVERSORES	10	Ud	50.000,00 €	500.000,00 €	
4.4	TRANSFORMADOR AUXILIAR	2	Ud	25.000,00 €	50.000,00 €	

5. LÍNEA 15 kV 1.138.627,90 €

Partida	Descripción	CANT	Ud	COSTO UNIT	COSTO TOT
5.1	CANALIZACIÓN DE CABLES	1450	ml	245,07 €	355.351,50 €
5.2	CABLE AISLADO	4.567,5	ml	42,89 €	195.900,08 €
5.3	BOTELLAS TERMINALES	6	Ud	239,93 €	1.439,58 €
5.4	APOYOS	88.871	kg	1,75 €	155.524,25 €
5.5	CABLE DESNUDO LA 180	30240	ml	10,00 €	302.400,00 €
5.6	CADENAS DE AMARRE	162	Ud	165,00 €	26.730,00 €
5.7	CADENAS DE SUSPENSIÓN	165	Ud	150,00 €	24.750,00 €
5.8	MOVIMIENTO DE TIERRAS	380,47	m3	78,88 €	30.011,47 €
5.9	HORMIGÓN	399,494	m3	116,45 €	46.521,02 €

6. SERVICIOS Y VARIOS 78.751,00 €

Partida	Descripción	CANT	Ud	COSTO UNIT	COSTO TOT
6.1	GESTION DE RESIDUOS	1	PA	1.528,00 €	1.528,00 €
6.2	SEGURIDAD y SALUD	1	PA	2.223,00 €	2.223,00 €
6.3	INGENIERÍA DE DETALLE	1	PA	50.000,00 €	50.000,00 €
6.4	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	1	PA	25.000,00 €	25.000,00 €

TOTAL EJECUCIÓN	5.746.479,17 €
G. G. Y BENEFICO INDUSTRIAL (15 %)	861.971,88 €
TOTAL SIN IVA	6.608.451,04 €
PRESUPUESTO TOTAL CON IVA (21%)	7.996.225,76 €

El presupuesto del proyecto de Parque de Baterías BESS Son Canals 2 asciende a la cantidad de **SIETE MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.**